

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176033

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

G 1 1 B 9/04

C 1 1 B 9/04

9/06

9/06

Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-337570

(22) 出願日 平成9年(1997)12月9日

(71) 出願人 000003223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 阪田 裕司

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 平戸 哲夫

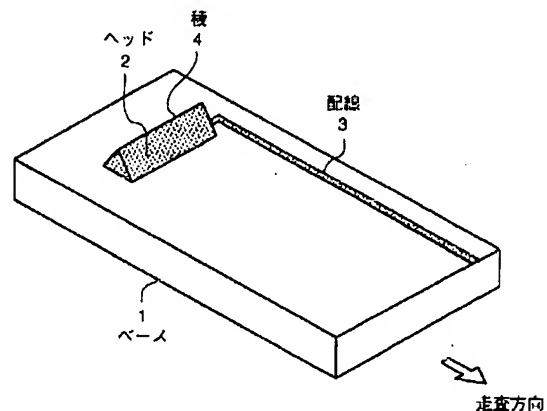
(54) 【発明の名称】 記録再生ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体を対象とする記録再生ヘッド装置に関し、ヘッドの先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができるようにする。

【解決手段】 ヘッド2をプリズム形とし、先端の稜4を記録媒体に対する接触部とする。

本発明の第1実施形態の概略的斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】先端を静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体に接触又は近接させて前記記録媒体を相対的に走査するヘッドを備える記録再生ヘッド装置において、

前記ヘッドは、先端形状を線状とされていることを特徴とする記録再生ヘッド装置。

【請求項2】前記ヘッドは、先端の長さ方向が前記ヘッドの前記記録媒体に対する相対的な走査方向に直交する方向となるように配置されていることを特徴とする請求項1記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項3】前記ヘッドは、先端の長さ方向が前記ヘッドの前記記録媒体に対する相対的な走査方向と直交する方向に対して斜め方向となるように配置されていることを請求項1記載の特徴とする記録再生ヘッド装置。

【請求項4】前記ヘッドは、先端の長さ方向の一部を導電体とされ、その他の部分を絶縁体とされていることを特徴とする請求項2又は3記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項5】前記ヘッドは、先端の長さ方向の複数部分を導電体とされ、その他の部分を絶縁体とされていることを特徴とする請求項2又は3記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項6】先端を静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体に接触又は近接させて前記記録媒体を相対的に走査するヘッドを備える記録再生ヘッド装置において、

前記ヘッドとして、先端形状を線状とし、かつ、先端が平行とならないように前記記録媒体に対する相対的な走査方向に配列させた第1、第2のヘッドを備えていることを特徴とする記録再生ヘッド装置。

【請求項7】前記第1、第2のヘッドの先端の長さの走査方向と直交する方向の成分が前記記録媒体のトラックピッチ以下とされていることを特徴とする請求項6記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項8】前記第1、第2のヘッド間のデータ通過時間を測定する測定手段と、前記測定手段により測定される前記第1、第2のヘッド間のデータ通過時間が目標時間となるように前記第1、第2のヘッドをトラッキングするトラッキング手段とを備えていることを特徴とする請求項6記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項9】先端形状を点状とする第3のヘッドを備え、記録時には前記第3のヘッドを使用するように構成されていることを特徴とする請求項6記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項10】記録時には前記第3のヘッドの先端を前記記録媒体に接触させ、再生時には前記第3のヘッドの先端を前記記録媒体に非接触とさせるヘッド可動手段を備えていることを特徴とする請求項9記載の記録再生ヘッド装置。

【請求項11】先端形状を点状とするヘッドを備え、静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体を対象とする記録再生ヘッド装置において、

記録時には前記ヘッドの先端を前記記録媒体に接触させ、再生時には前記ヘッドの先端を前記記録媒体に非接触とさせるヘッド可動手段を備えていることを特徴とする記録再生ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体を対象とする記録再生ヘッド装置に関する。

【0002】たとえば、コンピュータの外部記憶装置として使用されるハードディスクは、猛烈な勢いで単位面積当たりの記憶密度（面密度）を伸ばしてきたが、10ギガビット／（インチ）²が限界と考えられている。

【0003】他方、ハードディスクのような磁気記録以外の記録方式として、先端形状を点状とする針をヘッドとする容量記録方式や抵抗記録方式が提案されており、テラビット／（インチ）²の大容量を実現することができると考えられている（米国特許第4,575,822号）。

【0004】しかし、このような超高密度記録を実現するためには、1ビットあたりの記憶領域を10nm程度とする必要があるため、針の変形防止や高精度のトラッキングを実現する必要がある。

【0005】

【従来の技術】従来、容量記録方式や抵抗記録方式として、針を記録媒体に非接触とし、トンネル電流を利用することにより記録再生を行う方式が提案されている（特開平2-98849号）。

【0006】しかし、針を記録媒体に非接触としてトンネル電流を利用する場合には、針の先端と記録媒体との間隔を20Å以下に制御する必要があるが、このような間隔制御を行うことはコスト増につながるため、微小な力で針を記録媒体に接触させて記録再生を行う方式も提案されている。

【0007】また、針のトラッキング方法として、針を記録媒体の半径方向に振動させ、針で検出される信号を処理し、トラッキングを行う方法が提案されている（特開平2-50332号）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、針を記録媒体に接触させて記録再生を行う場合、針の先端が変形して径が増加し、1ビットあたりの記録領域のサイズが次第に大きくなってしまおうという問題点があった。

【0009】また、容量記録方式又は抵抗記録方式に使用される記録媒体における静電容量変化又は抵抗変化は微小であることから、針と記録媒体との間隔又は接触状態により、針が検出するトラッキング用の信号が変動

し、このため、トラックに対する針の位置を安定的に検出することができず、高精度のトラッキングを行うことができないという問題点があった。

【0010】本発明は、かかる点に鑑み、静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体を対象とする記録再生ヘッド装置であって、ヘッドの先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができるようにした記録再生ヘッド装置、及び、高精度のトラッキングを行うことができ、しかも、ヘッドの先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができるようにした記録再生ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明中、第1の発明（請求項1記載の記録再生ヘッド装置）は、先端を静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体に接触又は近接させて記録媒体を相対的に走査するヘッドを備える記録再生ヘッド装置において、ヘッドは、先端形状を線状とされているというものである。

【0012】本発明中、第1の発明によれば、ヘッドは先端形状を線状とされているので、ヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、ヘッドの先端の変形を抑えることができる。

【0013】本発明中、第2の発明（請求項2記載の記録再生ヘッド装置）は、第1の発明において、ヘッドは、先端の長さ方向がヘッドの記録媒体に対する相対的な走査方向に直交する方向となるように配置されているというものである。

【0014】本発明中、第2の発明によれば、ヘッドは先端形状を線状とされているので、ヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、ヘッドの先端の変形を抑えることができる。

【0015】本発明中、第3の発明（請求項3記載の記録再生ヘッド装置）は、第1の発明において、ヘッドは、先端の長さ方向がヘッドの記録媒体に対する相対的な走査方向と直交する方向に対して斜め方向となるように配置されているというものである。

【0016】本発明中、第3の発明によれば、ヘッドは先端形状を線状とされているので、ヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、ヘッドの先端の変形を抑えることができる。

【0017】また、ヘッドは先端の長さ方向がヘッドの記録媒体に対する相対的な走査方向と直交する方向に対して斜め方向となるように配置されているので、先端の長さ方向がヘッドの記録媒体に対する相対的な走査方向に直交する方向となるようにする場合よりも接触部分を長くすることができる。したがって、先端の長さ方向がヘッドの記録媒体に対する相対的な走査方向に直交する

方向となるようにする場合よりもヘッドの先端の変形を抑えることができる。

【0018】本発明中、第4の発明（請求項4記載の記録再生ヘッド装置）は、第2又は第3の発明において、ヘッドは、先端の長さ方向の一部分を導電体とされ、その他の部分を絶縁体とされているというものである。

【0019】本発明中、第4の発明によれば、第2又は第3の発明と同様の作用を得ることができると共に、ヘッドは、先端の長さ方向の一部分を導電体、その他の部分を絶縁体とされているので、微小幅のトラックを対象としてデータの記録再生を行うことができる。

【0020】本発明中、第5の発明（請求項5記載の記録再生ヘッド装置）は、第2又は第3の発明において、ヘッドは、先端の長さ方向の複数部分を導電体とされ、その他の部分を絶縁体とされているというものである。

【0021】本発明中、第5の発明によれば、第2又は第3の発明と同様の作用を得ることができると共に、ヘッドは、先端の長さ方向の複数部分を導電体、その他の部分を絶縁体とされているので、並列記録再生を行うことができ、更には、ヘッドを構成する導電体のピッチを利用したサーボトラック情報の書込みを行うこともできる。

【0022】本発明中、第6の発明（請求項6記載の記録再生ヘッド装置）は、先端を静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体に接触又は近接させて記録媒体を相対的に走査するヘッドを備える記録再生ヘッド装置において、ヘッドとして、先端形状を線状とし、かつ、先端が平行とならないように記録媒体に対する相対的な走査方向に配列させた第1、第2のヘッドを備えているというものである。

【0023】本発明中、第6の発明によれば、第1、第2のヘッド間のデータ通過時間を測定し、第1、第2のヘッド間のデータ通過時間を目標時間と比較することにより、第1、第2のヘッドの位置ずれを安定的に検出することができる。

【0024】また、第1、第2のヘッドは、先端形状を線状とされているので、第1、第2のヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、第1、第2のヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、第1、第2のヘッドの先端の変形を抑えることができる。

【0025】本発明中、第7の発明（請求項6記載の記録再生ヘッド装置）は、第6の発明において、第1、第2のヘッドの先端の長さの走査方向と直交する方向の成分が記録媒体のトラックピッチ以下とされているというものである。

【0026】本発明中、第7の発明によれば、第6の発明と同様の作用を得ることができると共に、第1、第2のヘッドの先端の長さの走査方向と直交する方向の成分が記録媒体のトラックピッチ以下とされているので、隣接するトラックのデータを読み取ることを防ぐことがで

きる。

【0027】本発明中、第8の発明（請求項8記載の記録再生ヘッド装置）は、第6の発明において、第1、第2のヘッド間のデータ通過時間を測定する測定手段と、測定手段により測定される第1、第2のヘッド間のデータ通過時間が目標時間となるように第1、第2のヘッドをトラッキングするトラッキング手段とを備えているというものである。

【0028】本発明中、第8の発明によれば、測定手段により測定される第1、第2のヘッド間のデータ通過時間が目標時間となるようにトラッキングすることができると共に、第1、第2のヘッドは、先端形状を線状とされているので、第1、第2のヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、第1、第2のヘッドの先端の変形を抑えることができる。

【0029】本発明中、第9の発明（請求項9記載の記録再生ヘッド装置）は、第6の発明において、先端形状を点状とする第3のヘッドを備え、記録時には第3のヘッドを使用するように構成されているというものである。

【0030】本発明中、第9の発明によれば、第6の発明と同様の作用を得ることができると共に、記録時には先端形状を点状とする第3のヘッドを使用することができるので、記録密度を上げることができる。

【0031】本発明中、第10の発明（請求項10記載の記録再生ヘッド装置）は、第9の発明において、記録時には第3のヘッドの先端を記録媒体に接触させ、再生時には第3のヘッドの先端を記録媒体に非接触とさせるヘッド可動手段を備えているというものである。

【0032】本発明中、第10の発明によれば、第9の発明と同様の作用を得ることができると共に、再生時には第3のヘッドを記録媒体に非接触とすることができるので、第3のヘッドの変形を抑えることができる。

【0033】本発明中、第11の発明（請求項11記載の記録再生ヘッド装置）は、先端形状を点状とするヘッドを備え、静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する記録媒体を対象とする記録再生ヘッド装置において、記録時には前記ヘッドの先端を記録媒体に接触させ、再生時には前記ヘッドの先端を記録媒体に非接触とさせるヘッド可動手段を備えているというものである。

【0034】本発明中、第11の発明によれば、記録時には、先端形状を点状とするヘッドを使用することができるので、記録密度を高くすることができ、しかも、この先端形状を点状とするヘッドは、再生時には記録媒体と非接触とすることができるので、先端の変形を抑えることができる。なお、この場合、再生は、記録に使用する先端形状を点状とするヘッドを使用して記録媒体に非接触として行うか、他のヘッドを使用することになる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図1～図16を参照して、

本発明の第1実施形態～第9実施形態について説明する。

【0036】第1実施形態・・・図1

図1は本発明の第1実施形態の概略的斜視図であり、図1中、1は絶縁体からなるベース、2はベース1に固定されたプリズム形をしたヘッド、3はヘッド2と外部との電気的接続を図るためにベース1上に形成された配線である。

【0037】ヘッド2は、全体を導電体とされ、かつ、先端の稜4を記録媒体に対する接触部とされ、稜4がヘッド2の記録媒体に対する相対的な走査方向と直交する方向を向くようにベース1に固定されている。

【0038】本発明の第1実施形態によれば、ヘッド2は、プリズム形とされ、かつ、先端の稜4を記録媒体に対する接触部とされているので、ヘッド2を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド2を記録媒体に線接触させることができるので、ヘッド2の先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0039】第2実施形態・・・図2

図2は本発明の第2実施形態の概略的斜視図であり、図2中、6は絶縁体からなるベース、7はベース6に固定されたプリズム形をしたヘッド、8はヘッド7と外部との電気的接続を図るためにベース6上に形成された配線である。

【0040】ヘッド7は、全体を導電体とされ、かつ、先端の稜9を記録媒体に対する接触部とされ、稜9がヘッド7の記録媒体に対する走査方向に直交する方向に対して斜め方向を向くようにベース6に固定されている。

【0041】本発明の第2実施形態によれば、ヘッド7は、プリズム形とされ、かつ、先端の稜9を記録媒体に対する接触部とされているので、ヘッド7を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド7を記録媒体に線接触させることができ、しかも、接触部分を長くすることができるので、第1実施形態の場合よりもヘッド7の先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0042】第3実施形態・・・図3

図3は本発明の第3実施形態の概略的斜視図であり、図3中、11は絶縁体からなるベース、12はベース11に固定されたプリズム形をしたヘッド、13はヘッド12と外部との電気的接続を図るためにベース11上に形成された配線である。

【0043】ヘッド12は、先端の稜14に沿う方向の一部分を導電体15とされ、その他の部分を絶縁体16、17とされ、かつ、稜14を記録媒体に対する接触部とされ、稜14がヘッド12の記録媒体に対する走査方向と直交する方向を向くようにベース11に固定されている。なお、配線13は、導電体15に接続されている。

【0044】本発明の第3実施形態によれば、ヘッド12は、プリズム形とされ、かつ、稜14を記録媒体に対

する接触部とされているので、ヘッド12を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド12を記録媒体に線接触させることができるので、ヘッド12の先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0045】また、ヘッド12は、稜14に沿う方向の一部分を導電体15とされ、その他の部分を絶縁体16、17とされているので、微小幅のトラックに対してデータの記録再生を行うことができる。

【0046】なお、ヘッド12は、稜14がヘッド12の記録媒体に対する走査方向と直交する方向に対して斜め方向を向くようにベース11に固定するようにしても良く、このようにする場合には、よりヘッド12の変形を抑えることができる。

【0047】第4実施形態・図4

図4は本発明の第4実施形態の概略的斜視図であり、図4中、19は絶縁体からなるベース、20はベース19に固定されたプリズム形をしたヘッド、21～25はヘッド20と外部との電気的接続を図るためにベース19上に形成された配線である。

【0048】ヘッド20は、先端の稜26に沿う方向の複数部分を導電体27～31とされ、その他の部分を絶縁体32～37とされ、かつ、稜26を記録媒体に対する接触部とされ、稜26がヘッド20の記録媒体に対する相対的な走査方向と直交する方向を向くようにベース19に固定されている。

【0049】本発明の第4実施形態によれば、ヘッド20は、プリズム形とされ、稜26を記録媒体に対する接触部とされているので、ヘッド20を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド20を記録媒体に線接触させることができるので、ヘッド20の先端部の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0050】また、ヘッド20は、稜26に沿う方向の複数部分を導電体27～31とされ、その他の部分を絶縁体32～37とされているので、データの並列記録再生を行うことができ、更には、導電体27～31のピッチを利用したサーボトラック情報の書き込みを行うこともできる。

【0051】なお、ヘッド20は、稜26がヘッド20の記録媒体に対する走査方向と直交する方向に対して斜め方向を向くようにベース19に固定するようにしても良く、このようにする場合には、よりヘッド20の変形を抑えることができる。

【0052】第5実施形態・図5

図5は本発明の第5実施形態の概略的斜視図であり、図5中、39は絶縁体からなるベース、40、41はベース39に固定されたプリズム形をした同一形状のヘッド、42、43はそれぞれヘッド40、41と外部との電気的接続を図るためにベース39上に形成された配線である。

【0053】ヘッド40は、全体を導電体とされ、か

つ、先端の稜44を記録媒体に対する接触部とされ、稜44が図6に示すようにヘッド40、41の記録媒体に対する相対的な走査方向に対して角度 θ を持つようにベース39に固定されている。

【0054】また、ヘッド41は、全体を導電体とされ、かつ、先端の稜45を記録媒体に対する接触部とされ、稜45が図6に示すようにヘッド40、41の記録媒体に対する相対的な走査方向に対して角度 $\pi - \theta$ を持つようにベース39に固定されている。

【0055】ここに、角度 θ は、稜44、45の長さを L とすると、 $0 < \theta < \pi/2$ で、かつ、 $L \sin \theta = L \sin (\pi - \theta) \leq$ トラックピッチを満足する角度、即ち、稜44、45の長さの走査方向の成分が記録媒体のトラックピッチ以下となるような角度である。

【0056】本発明の第5実施形態によれば、ヘッド40、41の稜44、45間のデータ通過時間を測定し、ヘッド40、41の稜44、45間のデータ通過時間を目標時間と比較することにより、ヘッド44、45の位置ずれを安定的に検出することができるので、高精度のトラッキングを行うことができる。

【0057】また、ヘッド40、41の稜44、45の長さの走査方向の成分が記録媒体のトラックピッチ以下とされているので、隣接するトラックのデータを読み取ることを防ぐことができる。

【0058】また、ヘッド40、41は、プリズム形とされ、稜44、45を記録媒体に対する接触部とされているので、ヘッド40、41を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド40、41を記録媒体に線接触させることができるので、ヘッド40、41の先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0059】第6実施形態・図7～図10

図7は本発明の第6実施形態の概念図であり、図7中、47は本発明の第6実施形態、48は静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する反時計回りに回転するように制御される円板形の記録媒体である。

【0060】本発明の第6実施形態47において、49は図5に示す本発明の第5実施形態の記録再生ヘッド装置、50は記録再生ヘッド装置49の駆動を行うヘッド駆動アクチュエータである。

【0061】また、51はヘッド40が記録媒体48から検出した容量値又は抵抗値を電圧変換する電圧変換器、52は電圧変換器51から出力される電圧の極大点を検出する極大点検出器である。

【0062】また、53はヘッド41が記録媒体48から検出した容量値又は抵抗値を電圧変換する電圧変換器、54は電圧変換器53から出力される電圧の極大点を検出する極大点検出器である。

【0063】また、55は極大点検出器52が極大点を検出した時は、極大点検出器52により起動され、極大点検出器52が極大点を検出後、極大点検出器54が極

大点を検出した時は、極大点検出器54により停止されるように構成されたタイマである。

【0064】また、56は記録媒体48に記録されているデータがヘッド40、41間を通過する目標時間を発生する目標時間発生器、57はタイマ55が測定した時間から目標時間発生器56から出力される目標時間を減算する減算器である。

【0065】また、58は減算器57の出力値が正の場合には、記録再生ヘッド装置49を図上、右側に移動し、減算器57の出力値が負の場合には、記録再生ヘッド装置49を図上、左側に移動するように、ヘッド駆動アクチュエータ50を駆動する駆動回路である。

【0066】図8は目標時間発生器56から発生させる目標時間を説明するための概念図であり、図8中、60は記録媒体48の表面、61、62、63はトラック、64は1ビットのデータを示している。

【0067】ここに、図8(A)はデータ64の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置した状態、図8(B)はデータ64の記憶領域がヘッド40、41の稜44、45間に位置している状態、図8(C)はデータ64の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置した状態を示している。

【0068】図8はヘッド40、41の稜44、45がトラック62から外れていない場合を示しており、この場合、データ64の中心がヘッド40、41間を通過する場合に、記録媒体48が回転する角度を $\alpha 0$ とすると、記録媒体48が $\alpha 0$ だけ回転する時間が目標時間発生器56から発生させる目標時間とされる。

【0069】このように構成された本発明の第6実施形態においては、例えば、データ64の記憶領域がヘッド40の稜44の下方に達すると、データ64の記憶領域における容量値又は抵抗値が電圧変換器51で電圧変換され、電圧変換器51から出力される電圧の極大点が極大点検出器52で検出されると、即ち、データ64の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置すると、極大点検出器52によりタイマ55が起動される。

【0070】その後、データ64の記憶領域がヘッド41の稜45の下方に達すると、データ64の記憶領域が示す容量値又は抵抗値が電圧変換器53で電圧変換され、電圧変換器53から出力される電圧の極大点が極大点検出器54で検出されると、即ち、データ64の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置すると、極大点検出器54によりタイマ55が停止される。

【0071】ここに、減算器57において、タイマ55からの出力値、即ち、データ64がヘッド40、41の稜44、45間を通過する時間からの目標時間の減算が行われ、減算器57の出力値が正又は負の場合には、減算器57の出力値が0となるように、記録再生ヘッド装置49の移動が行われる。

【0072】図9はヘッド40、41がトラック62を

左側に外れている場合を示す概念図であり、図9(A)はデータ64の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置した状態、図9(B)はデータ64の記憶領域がヘッド40、41の稜44、45間に位置している状態、図9(C)はデータ64の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置した状態を示している。

【0073】この例の場合には、データ64の記憶領域の中心がヘッド40、41の稜44、45間を通過する場合に記録媒体48が回転する角度 $\alpha 1$ は、 $\alpha 1 > \alpha 0$ となり、記録媒体48が角度 $\alpha 1$ だけ回転する時間は目標時間よりも長くなるので、減算器57の出力値は正となり、記録再生ヘッド装置49は右側に移動するように駆動される。

【0074】これに対して、図10はヘッド40、41がトラック62を右側に外れている場合を示す図であり、図10(A)はデータ64の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置した状態、図10(B)はデータ64の記憶領域がヘッド40、41の稜44、45間に位置している状態、図10(C)はデータ64の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置した状態を示している。

【0075】この例の場合には、データ64の記憶領域の中心がヘッド40、41の稜44、45間を通過する場合に記録媒体48が回転する角度 $\alpha 2$ は、 $\alpha 2 < \alpha 0$ となり、記録媒体48が $\alpha 2$ だけ回転する時間は目標時間よりも短くなるので、減算器57の出力値は負となり、記録再生ヘッド装置49は左側に移動するように駆動される。

【0076】このように、本発明の第6実施形態によれば、ヘッド40、41の稜44、45の中央部間のトラックの中心に沿った距離がデータの記憶領域のピッチよりも短い場合において、ヘッド40、41の稜44、45間のデータ通過時間を測定し、ヘッド40、41の稜44、45間のデータ通過時間が目標時間となるようにトラッキングすることができるので、記録再生ヘッド装置49の位置ずれを安定的に検出し、高精度のトラッキングを行うことができる。

【0077】また、ヘッド40、41の稜44、45の長さの走査方向の成分が記録媒体のトラックピッチ以下とされているので、隣接するトラックのデータを読み取ることを防ぐことができる。

【0078】また、ヘッド40、41は、プリズム形とされ、稜44、45を記録媒体に対する接触部とされているので、ヘッド40、41を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド40、41を記録媒体に線接触させることができるので、ヘッド40、41の先端部の変形を抑えることができ、装置の信頼性を高めることができる。

【0079】第7実施形態・・・図11～図14

図11は本発明の第7実施形態の概念図であり、図7

中、75は本発明の第7実施形態、76は静電容量変化又は抵抗変化により情報を記録する反時計回りに一定回転数で回転するように制御される円板形の記録媒体である。

【0080】本発明の第7実施形態75において、77は図5に示す本発明の第5実施形態の記録再生ヘッド装置、78は記録再生ヘッド装置77の駆動を行うヘッド駆動アクチュエータである。

【0081】また、79はヘッド77が記録媒体76から検出した容量値又は抵抗値を電圧変換する電圧変換器、80は電圧変換器79から出力される電圧の極大点を検出する極大点検出器である。

【0082】また、81は記録媒体76からヘッド77が検出した容量値又は抵抗値を電圧変換する電圧変換器、82は電圧変換器81から出力される電圧の極大点を検出する極大点検出器である。

【0083】また、83は極大点検出器80が電圧変換器79から出力される電圧の極大点を検出した時は、極大点検出器80によりリセットされ、極大点検出器82が検出する極大点の数をカウントするカウンタである。

【0084】また、84は極大点検出器80が電圧変換器79から出力される電圧の極大点を検出した時は、極大点検出器80により起動され、カウンタ83のカウント値がヘッド40とヘッド41との間に入る最大データ数、この例の場合は「3」になると、カウンタ83により停止されるように構成されたタイマである。

【0085】また、85はヘッド駆動アクチュエータ78から記録再生ヘッド装置77の走査トラック情報を取得し、記録媒体76に記憶されているデータがヘッド40、41の稜44、45間を通過する目標時間を発生する目標時間発生器、86はタイマ84が出力する時間から目標時間を減算する減算器である。

【0086】また、87は減算器86の出力値が正の場合には、記録再生ヘッド装置77を右側に移動し、減算器86の出力値が負の場合には、記録再生ヘッド装置77を左側に移動するように、ヘッド駆動アクチュエータ78を駆動する駆動回路である。

【0087】図12は目標時間発生器85から発生させる目標時間を説明するための概念図であり、図12中、89は記録媒体76の表面、90～92はトラック、93は1ビットのデータを示している。

【0088】ここに、図12(A)はデータ93の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置した状態、図12(B)はデータ93の記憶領域がヘッド40、41の稜44、45間に位置している状態、図12(C)はデータ93の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置した状態を示している。

【0089】図12はヘッド40、41の稜44、45がトラック91から外れていない場合を示しており、この場合、データ93の記憶領域の中心がヘッド40、4

1の稜44、45間を通過する場合に、記録媒体76が回転する角度を $\beta 0$ とすると、記録媒体76が $\beta 0$ だけ回転する時間が目標時間とされる。

【0090】このように構成された本発明の第7実施形態においては、例えば、データ93の記憶領域がヘッド40の稜44の下方に達すると、データ93の記憶領域が示す容量値又は抵抗値が電圧変換器79で電圧変換され、電圧変換器79から出力される電圧の極大点が極大点検出器80で検出されると、極大点検出器80によりカウンタ83がリセットされると共に、タイマ84が起動される。

【0091】その後、データ95がヘッド41で検出されると、カウンタ83のカウント値=1とされ、次に、データ94がヘッド41で検出されると、カウンタ83のカウント値=2とされ、次に、データ93がヘッド41で検出されると、カウンタ83のカウント値=3とされるので、タイマ84の動作が停止される。

【0092】ここに、減算器86において、タイマ84から出力される時間からの目標時間の減算が行われ、減算器86の値が正又は負の場合には、減算器86の出力値が0となるように、記録再生ヘッド装置77の移動が行われる。

【0093】ここに、図13はヘッド40、41の稜44、45がトラック91を左側に外れている場合を示す図であり、図13(A)はデータ93の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置した状態、図13

(B)はデータ93の記憶領域がヘッド40、41の稜44、45間に位置している状態、図13(C)はデータ93の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置した状態を示している。

【0094】この例の場合には、データ93の記憶領域の中心がヘッド40、41の稜44、45間を通過する場合に記録媒体76が回転する角度 $\beta 1$ は、 $\beta 1 > \beta 0$ となり、記録媒体76が角度 $\beta 1$ だけ回転する時間は目標時間よりも長くなるので、減算器86の出力値は正となり、記録再生ヘッド装置77は右側に移動するように駆動される。

【0095】これに対して、図14はヘッド40、41の稜44、45がトラック91を右側に外れている場合を示す図であり、図14(A)はデータ93の記憶領域の中心がヘッド40の稜44の下方に位置した状態、図14(B)はデータ93の記憶領域がヘッド40、41の稜44、45間に位置している状態、図14(C)はデータ93の記憶領域の中心がヘッド41の稜45の下方に位置した状態を示している。

【0096】この場合には、データ93の中心がヘッド40、41の稜44、45間を通過する場合に記録媒体76が回転する角度 $\beta 2$ は、 $\beta 2 < \beta 0$ となり、記録媒体76が $\beta 2$ だけ回転する時間は目標時間よりも短くなるので、減算器86の出力値は負となり、記録再生ヘッ

ド装置77は左側に移動するように駆動される。

【0097】このように、本発明の第7実施形態によれば、ヘッド40、41の稜44、45の中央部間のトラックの中心に沿った距離がデータの記憶領域のピッチの2倍よりも大きい場合において、ヘッド40、41の稜44、45間のデータ通過時間を測定し、ヘッド40、41の稜44、45間のデータ通過時間が目標時間となるようにトラッキングすることができるので、記録再生ヘッド装置77の位置ずれを安定的に検出し、高精度のトラッキングを行うことができる。

【0098】また、ヘッド40、41の稜44、45の長さの走査方向の成分が記録媒体のトラックピッチ以下とされているので、隣接するトラックのデータを読み取ることが防ぐことができる。

【0099】また、ヘッド40、41は、プリズム形とされ、稜44、45を記録媒体に対する接触部とされているので、ヘッド40、41を記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッド40、41を記録媒体に線接触させることができるので、ヘッド40、41の先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0100】第8実施形態・・・図15

図15は本発明の第8実施形態の概略的斜視図であり、本発明の第8実施形態は、ベース39に固定された先端形状を点状とするプローブ97と、プローブ97と外部との電気的接続を図るための配線98を設け、その他については、図5に示す本発明の第5実施形態と同様に構成したものである。

【0101】このように構成された本発明の第8実施形態によれば、図5に示す本発明の第5実施形態と同様にトラッキングを行うことにより、本発明の第5実施形態と同様の効果を得ることができると共に、記録時には、先端を点状とするヘッド97を使用することにより、記録密度を上げることができる。

【0102】なお、本発明の第8実施形態においては、ヘッド97をベース39に固定するようにした場合について説明したが、この代わりに、記録時にはヘッド97の先端を記録媒体に接触させ、再生時にはヘッド97の先端を記録媒体に非接触とさせるヘッド可動手段をベース39に備えるように構成しても良く、このようにする場合には、ヘッド97の変形を抑えることができる。

【0103】第9実施形態・・・図16

図16は本発明の第9実施形態の概略的断面図であり、図16中、100はベース、101はベース100に形成された穴部、102は先端形状を点状とするヘッドである。

【0104】また、103はヘッド102を上下に駆動し、記録時にはヘッド102の先端を記録媒体に接触させ、再生時にはヘッド102の先端を記録媒体に非接触とさせるヘッド可動手段をなすアクチュエータである。

【0105】このように構成された本発明の第9実施形

態によれば、記録時には、先端形状を点状とするヘッド102を使用することができるので、記録密度を高くすることができ、しかも、ヘッド102は、再生時には記録媒体に非接触とすることができるので、先端の変形を抑えることができる。

【0106】なお、第9実施形態の場合、再生は、先端形状を点状とするヘッド102を使用して記録媒体に非接触として行うか、他のヘッドを使用することになる。

【0107】

【発明の効果】本発明中、第1又は第2の発明（請求項1又は2記載の記録再生ヘッド装置）によれば、ヘッドは、先端形状を線状とされているので、ヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、ヘッドの先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0108】本発明中、第3の発明（請求項3記載の記録再生ヘッド装置）によれば、ヘッドは、先端形状を線状とされているので、ヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、ヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、ヘッドの先端の変形を抑えることができると共に、ヘッドの先端の長さ方向がヘッドの記録媒体に対する相対的な走査方向と直交する方向に対して斜め方向となるように配置されているので、先端の長さ方向がヘッドの記録媒体のトラックに対する相対的な走査方向と直交する方向となるように配置する場合よりも接触部分を長くすることができ、これにより、ヘッドの先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0109】本発明中、第4の発明（請求項4記載の記録再生ヘッド装置）によれば、第1又は第2の発明と同様の効果を得ることができると共に、ヘッドは、先端の長さ方向の一部分を導電体、その他の部分を絶縁体とされているので、微小幅のトラックを対象としてデータの記録再生を行うことができる。

【0110】本発明中、第5の発明（請求項5記載の記録再生ヘッド装置）によれば、第1又は第2の発明と同様の効果を得ることができると共に、ヘッドは、先端の長さ方向の複数部分を導電体、その他の部分を絶縁体とされているので、並列記録再生を行うことができ、更には、ヘッドを構成する導電体のピッチを利用したサーボトラック情報の書込みを行うこともできる。

【0111】本発明中、第6の発明（請求項6記載の記録再生ヘッド装置）によれば、第1、第2のヘッド間のデータ通過時間を測定し、第1、第2のヘッド間のデータ通過時間を目標時間と比較することにより、第1、第2のヘッドの位置ずれを安定的に検出し、高精度のトラッキングを行うことができると共に、第1、第2のヘッドは、先端形状を線状とされているので、第1、第2のヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、第1、第2のヘッドを記録媒体に線接触させることができるので、第1、第2のヘッドの先端の変形を抑え、装置の信

頼性を高めることができる。

【0112】本発明中、第7の発明（請求項7記載の記録再生ヘッド装置）によれば、第6の発明と同様の効果を得ることができると共に、第1、第2のヘッドの先端の長さの走査方向と直交する方向の成分を記録媒体のトラックピッチ以下としたことにより、隣接するトラックのデータを読み取ることを防ぐことができる。

【0113】本発明中、第8の発明（請求項8記載の記録再生ヘッド装置）によれば、測定手段により測定される第1、第2のヘッド間のデータ通過時間が目標時間となるようにトラッキングすることができるので、高精度のトラッキングを行うことができると共に、第1、第2のヘッドは、先端形状を線状とされているので、第1、第2のヘッドを記録媒体に接触させて使用する場合、第1、第2のヘッドの先端の変形を抑え、装置の信頼性を高めることができる。

【0114】本発明中、第9の発明（請求項9記載の記録再生ヘッド装置）によれば、第6の発明と同様の効果を得ることができると共に、記録時には先端形状を点状とする第3のヘッドを使用し、記録密度を上げることができる。

【0115】本発明中、第10の発明（請求項10記載の記録再生ヘッド装置）によれば、第9の発明と同様の効果を得ることができると共に、再生時には第3のヘッドを記録媒体に非接触とし、第3のヘッドの変形を抑えることができる。

【0116】本発明中、第11の発明（請求項11記載の記録再生ヘッド装置）によれば、記録時には、先端形状を点状とするヘッドを使用することができるので、記録密度を高くすることができ、しかも、この先端形状を点状とするヘッドは、再生時には記録媒体と非接触とすることができるので、先端の変形を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の概略的斜視図である。

【図2】本発明の第2実施形態の概略的斜視図である。

【図3】本発明の第3実施形態の概略的斜視図である。

【図4】本発明の第4実施形態の概略的斜視図である。

【図5】本発明の第5実施形態の概略的斜視図である。

【図6】本発明の第5実施形態を上方から見た概略的平面図である。

【図7】本発明の第6実施形態の概念図である。

【図8】本発明の第6実施形態が備える目標時間発生器から発生させる目標時間を説明するための概念図である。

【図9】本発明の第6実施形態の動作を説明するための概念図である。

【図10】本発明の第6実施形態の動作を説明するための概念図である。

【図11】本発明の第7実施形態の概念図である。

【図12】本発明の第7実施形態が備える目標時間発生器から発生させる目標時間を説明するための概念図である。

【図13】本発明の第7実施形態の動作を説明するための概念図である。

【図14】本発明の第7実施形態の動作を説明するための概念図である。

【図15】本発明の第8実施形態の概略的斜視図である。

【図16】本発明の第9実施形態の概略的断端面図である。

【符号の説明】

(図4)

27～31 導電体

32～37 絶縁体

(図7)

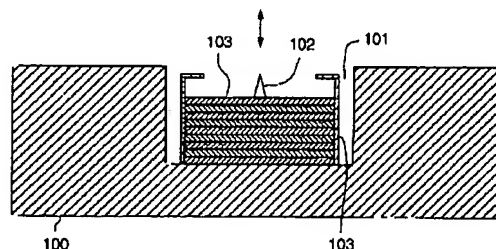
49 本発明の第5実施形態

(図11)

77 本発明の第5実施形態

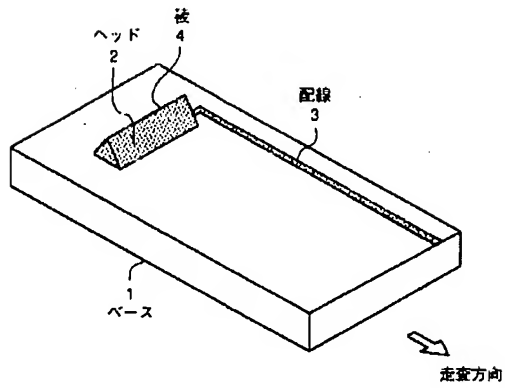
【図16】

本発明の第9実施形態の概略的断端面図



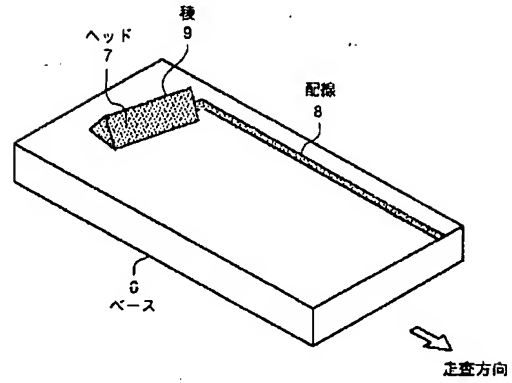
【図1】

本発明の第1実施形態の概略的斜視図



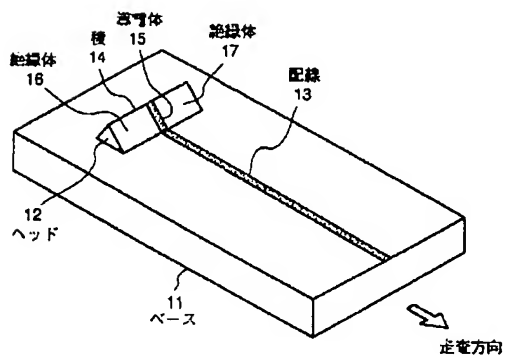
【図2】

本発明の第2実施形態の概略的斜視図



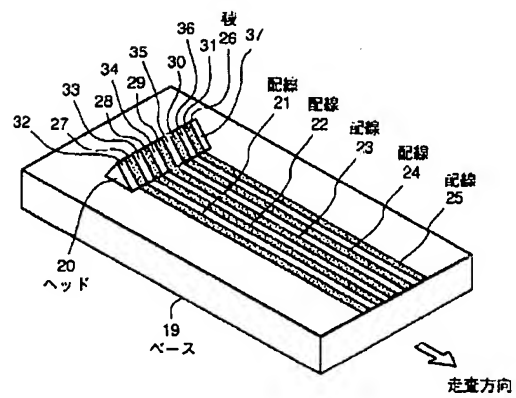
【図3】

本発明の第3実施形態の概略的斜視図



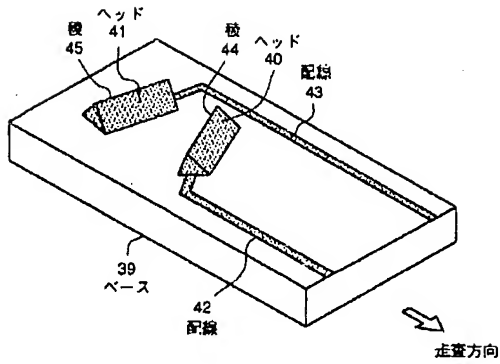
【図4】

本発明の第4実施形態の概略的斜視図



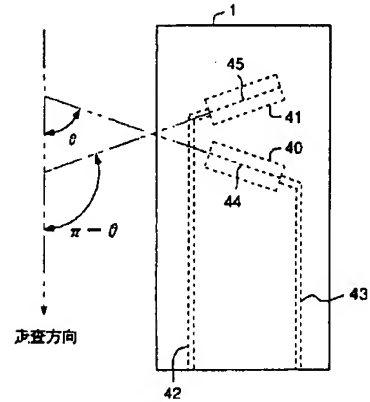
【図5】

本発明の第5実施形態の概略的斜視図



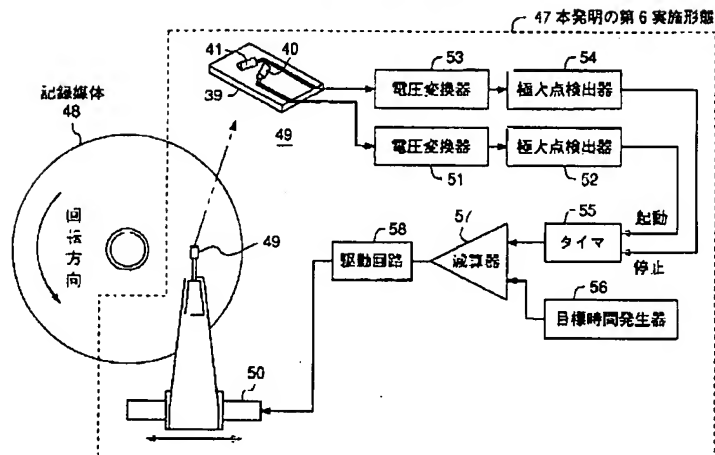
【図6】

本発明の第5実施形態を上方から見た概略的平面図



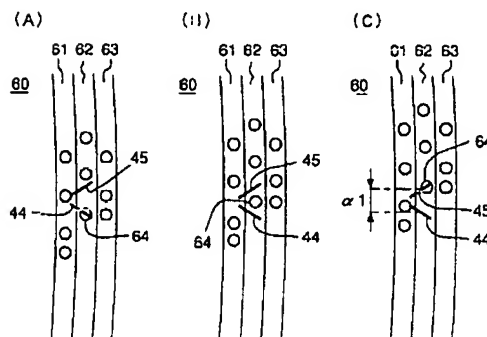
【図7】

本発明の第6実施形態の概略図



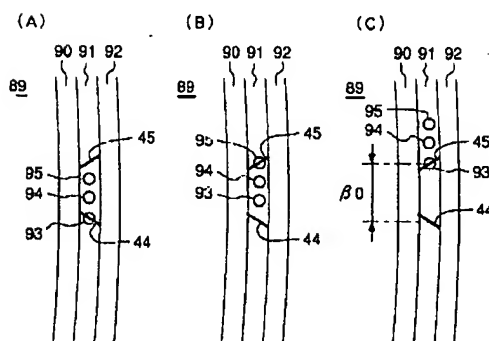
【图9】

本発明の第 6 実施形態の動作を説明するための概念図



【图 12】

目標時間発生器 85 から発生させる目標時間を説明するための概念図



【図 14】

本発明の第7実施形態の動作を説明するための概念図

